

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP404250046A

PAT-NO: JP404250046A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04250046 A

TITLE: INK JET HEAD UNIT, INK JET HEAD CARTRIDGE AND INK JET DEVICE

PUBN-DATE: September 4, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAIKAWA, HIDEO

HATTORI, YOSHIFUMI

ASAI, NAOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03004446

APPL-DATE: January 18, 1991

INT-CL (IPC): B41J002/05;B41J002/16

US-CL-CURRENT: 347/92

ABSTRACT:

PURPOSE: To ensure that the flow of ink to be supplied to a common liquid chamber from an ink supply path is maintained in the supply path, even if bubbles resides in the ink supply path.

CONSTITUTION: Ink supply paths 21, 15 have a cross section formed by a circular region C allowing the presence of bubbles and an extra circular region which protrudes from the periphery of the circular region C and refuses the expansion of bubbles due to surface tension to make possible the passage of ink.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-250046

(43) 公開日 平成4年(1992)9月4日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/05
2/169012-2C
9012-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B
1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数6(全11頁)

(21) 出願番号 特願平3-4446

(22) 出願日 平成3年(1991)1月18日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 才川 英男

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 服部 能史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 浅井 直人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

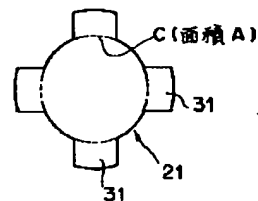
(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドユニット、インクジェットヘッドカートリッジおよびインクジェット装置

(57) 【要約】

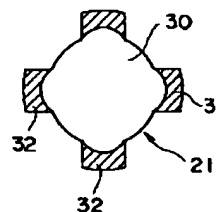
【目的】 インク供給路中に気泡が滞留するようなことがあってもインク供給路から共通液室に供給されるインクの流通路が供給路中で確保されるようにする。

【構成】 インク供給路21、15の断面を、気泡の存在を許容する円形領域Cと、円形領域Cの周囲から突設され、気泡の拡大を界面張力によって拒否し、インクの流通を可能とする円外領域とからなるようにした。

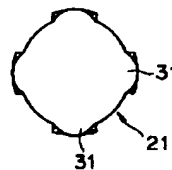
(a)



(b)



(c)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク供給路により共通液室に供給されたインクを複数の液路に導き、個々の該液路から吐出口を介して前記インクを吐出させ、記録を行うインクジェットヘッドユニットにおいて、前記インク供給路の断面を、気泡の存在を許容する円形領域と、該円形領域の周囲から突設され、前記気泡の拡大を界面張力によって拒否可能な隅部を有し、該隅部を介して前記複数の液路に前記インクの供給が可能な円外領域とからなるようにしたことを特徴とするインクジェットヘッドユニット。

【請求項2】 前記円形領域の面積をA、前記円外領域を含む前記インク供給路断面の総面積をS、前記複数の液路の合計断面積をBとしたときに、

$$A \leq 0.8S$$

$$(S-A) \geq B$$

の関係が成立つようにしたことを特徴とする請求項1に記載のインクジェットヘッドユニット。

【請求項3】 前記 $A \leq 0.8S$ に示される関係が、 $0.4S \leq A \leq 0.8S$

の関係にあることを特徴とする請求項2に記載のインクジェットヘッドユニット。

【請求項4】 個々の液路から吐出口を介してインクを吐出させるためのエネルギーを発生する素子として前記インクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生させる電気熱変換体を前記個々の液路に有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかの項に記載のインクジェットヘッドユニット。

【請求項5】 請求項1ないし4に記載のインクジェットヘッドユニットと、前記共通液室に供給されるインクを収容するインクタンクとを一体型に構成し、キャリッジに着脱自在としたことを特徴とするインクジェットヘッドカートリッジ。

【請求項6】 請求項5に記載のインクジェットヘッドカートリッジを前記キャリッジに搭載し、該キャリッジを被記録材に沿って移動させながら、前記電気熱変換体を選択的に駆動し、前記被記録材に記録を行うことを特徴とするインクジェット装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクジェットヘッドユニット、インクジェットヘッドカートリッジおよびインクジェット装置に関し、詳しくは、供給路によりインクが共通液室に供給され、さらに共通液室から液路に導かれたインクにエネルギー変換手段の駆動によりエネルギーを付与し吐出口からインクを吐出させるインクジェットヘッドユニット、インクジェットヘッドカートリッジおよびインクジェット装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のインクジェット装置では、インクジェットヘッドのユニットを具え、その液路

にインクを吐出させるために利用される吐出エネルギーを発生するためのエネルギー変換手段を有し、インクをインク供給口から液路を介して上記液路に導き、ここで、インクにエネルギー変換手段から与えられた吐出エネルギーによりインクを吐出口から飛翔的液滴となして被記録材に向けて飛翔させ、その着弾により記録が行われる。

【0003】 ところで、かかるインクジェット装置において、そのインク供給路等でインク中に気泡が発生したり混入していたりすると、正常なインクの吐出動作が妨げられる虞があり、また、このような気泡がインクの供給圧によって共通液室に集まり滞留すると不吐出が起る虞があった。そして、このような気泡の発生若しくは混入の理由としては次に示すような点が考えられる。

【0004】 (1) このようなインクジェット装置のインクジェットヘッドユニットやインクジェットカートリッジでは、インク吐出口からインクが漏れ出さないようにするために共通液室や液路ではインクに負圧がかけられており、また、インク供給路の途中の継目や端末の接続部に生じる微小なすき間から上記の負圧のために空気が侵入して気泡となる。

【0005】 (2) インク中に溶存するガスがインクの温度上昇あるいは圧力低下に伴い微細な気泡に変化し、このような気泡が次第に集合して大きい気泡に成長する。

【0006】 (3) インクジェットヘッドカートリッジ内のインクタンクあるいはインクジェットユニットにインクを注入する際に最初から気泡と一緒に混入されてしまうことがある。

【0007】 ところで、いったんこのような気泡がインク供給系にとどまると、気泡自体がインクの中で表面積を小さく保とうとする性質を有することから球状になろうとし、インク供給路の断面が円に近ければ近いほど、供給路が気泡によって遮断され易い。しかもこのような遮断がおこると、インクの供給が妨げられることによって不吐出が発生したり、また、完全に塞がれなくても大量のインク供給を要するような記録の場合には不吐出が起きる。なお、従来、このような不吐出が発生、若しくは発生する虞がある場合は、回復用吸引手段等によってインク吐出口からインクを吸引することによりインクと共に気泡を取除くようにしていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述したような回復動作を頻繁に行うのでは大量の廃インクが排出されることになり、それだけ記録に使用されるインクが無用に浪費されランニングコストの上昇を招く。特にインクタンクがインクジェットユニットと一体化されているインクジェットヘッドカートリッジの場合は猶更であり、また、かかる廃インクを予め見込んでこれを収容するスペースがカートリッジ内に必要となる。

【0009】 本発明の目的は、上述したような従来の問

題に着目し、その解決を図るべく、インク供給路のインク中に仮に気泡が存在しても、このような気泡がインクの供給の妨げとならないようにしたインクジェットヘッドユニット、インクジェットヘッドカートリッジおよびインクジェット装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明は、インク供給路により共通液室に供給されたインクを複数の液路に導き、個々の該液路から吐出口を介して前記インクを吐出させ、記録を行うインクジェットヘッドユニットにおいて、前記インク供給路の断面を、気泡の存在を許容する円形領域と、該円形領域の周囲から突設され、前記気泡の拡大を界面張力によって拒否可能な隅部を有し、該隅部を介して前記複数の液路に前記インクの供給が可能な円外領域とからなるようにしたことを特徴とするものである。

【0011】

【作用】本発明によれば、インク供給路中に気泡が滞留し、また大きく成長しても、界面張力の作用で気泡が円形領域から円外流通領域に大きくはみ出すことがなく、気泡の主体があくまで円形領域にとどめられるので、隅部を含む円外流通領域だけでも複数の液路にインクを供給することができるようになり、供給路中の気泡のためにインクの供給不足から不吐出が発生するのを防止することができる他、吸引回復動作により供給中の気泡を容易に取除くことができる。

【0012】

【実施例】以下に、図面に基づいて本発明の実施例を詳細かつ具体的に説明する。

【0013】図2ないし図6は、本発明の実施に好適なインクジェットユニット(IJU)、インクジェットヘッド(IJH)、インクタンク(IT)、インクジェットヘッドカートリッジ(IJC)、インクジェット装置本体(IJRA)およびキャリッジ(HC)のそれぞれおよびそれらの関係を説明するための説明図である。以下、これらの図面を用いて各部構成の説明を行う。

【0014】なお、本例でのインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)1000は、図3に示すように、インクの収容力が大きくなっているもので、カートリッジIJC1000内に形成されるIT(図4参照)の前面よりもわずかにインクジェットユニット(IJU)の先端部が突出した形状をなす。また、このIJC1000は、インクジェット記録装置本体(IJRA)に装備されるキャリッジ(HC)(図5)の後述する位置決め手段および電気的接点によって固定支持されるもので、該HCに対して着脱可能なディポーザブルタイプである。

【0015】また、図2～図6には、本発明の成立段階において成された数々の新規な技術が適用された構成が示されているので、これらの構成を以下に順次説明する。

【0016】(A)インクジェットユニット(IJU)の構成

IJUは、電気信号に応じて膜沸騰をインクに対して生じさせるための熱エネルギーを生成する電気熱変換体を用いて記録を行うバブルジェット方式ユニットである。

【0017】図2において、100はIJHを構成するヒータボードであり、ヒータボード100にはS1基板上に複数の列状に配された電気熱変換体(吐出ヒータ)と、これに電力を供給するA1等の電気配線とが成膜技術により形成されている。200はヒータボード100に対する配線基板であり、ヒータボード100の配線に対応する配線(例えばワイヤボンディングにより接続される)と、この配線の端部に位置し本体装置からの電気信号を受けるパッド201とを有している。

【0018】1300は吐出口形成部材400およびヒータボード100と共にIJHを形成している溝付天板であり、天板1300には不図示の複数のインク流路をそれぞれ区分するための隔壁や各インク流路ヘインクを与えるためにインクを収納するための共通液室等が設けられていて、ITから供給されるインクを受けて上述の共通液室へ導入するインク受け口(供給口)1500と、各インク流路に対応した吐出口を複数有する吐出口形成部材400とが天板1300と一体成型されている。なおこれらの一体成型材料としてはポリサルフォンが好ましいが、他の成型用樹脂材料でもよい。

【0019】300は配線基板200の裏面を平面で支持する例えば金属製の支持体であり、インクジェットヘッドユニット(IJU)の底板となる。500は押えばねであり、ほぼM字形状をなし、そのM字の中央天板1300の不図示の共通液室近傍を軽圧で押圧すると共にその前だれ部501で液路の一部、好ましくは吐出口近傍の領域を線圧で集中押圧する。かくして、押えばねの脚部が支持体300の穴3121を通して支持体300の裏面側に係合することでヒータボード100および天板1300を支持体300との間に挟み込んだ状態で両者を係合させることができ、押えばね500とその前だれ部501の集中付勢力によってヒータボード100と天板1300とを圧着固定する。

【0020】また、支持体300は、インクタンクITの2つの位置決め凸起1012および位置決めと熱融着保持兼用凸起1800、1801(図4参照)に係合する位置決め用穴312、1900、2000を有する他、装置本体IJRAのキャリッジHCに対する位置決め用の突起2500、2600を裏面側に有している。加えて支持体300はインクタンクIJからのインク供給を可能とするインク供給管2200(後述)を貫通可能にする穴320をも有している。なお、このような支持体300に対し、配線基板200を取付けるにあたっては、接着剤等で貼着して行われる。

【0021】また、支持体300の凹部2400、24

00は、それぞれ位置決め突起2500、2600の近傍に設けられており、組立てられたインクジェットカートリッジIJC(図3)において、その支持体300の周囲の3辺に形成される平行溝3000、3001の複数によって画成されるヘッドIJHの先端延長域にあって、ゴミやインク等の不要物が突起2500、2600に至ることがないようにしている。

【0022】蓋部材800は、図3および図5からわかるように、インクジェットヘッドカートリッジIJCの外壁を形成すると共に、インクタンクITとの間にインクジェットユニットIJUを収納する空間部を形成している。また、上記の平行溝3001が形成されているインク供給部材600には、前述したインク供給管2200に連続するインク導管1600の供給管2200側が固定の片持ちばりとして形成されており、インク導管1600の固定側とインク供給管2200との間に毛管現象を確保するための封止ピン602が挿入されている。なお、601はインクタンクITと供給管2200との間を結合シールするパッキン、700は供給管2200のタンク側端部に設けられたフィルタである。

【0023】このインク供給部材600は、モールド成型されるもので、廉価でしかも位置精度が高く、形成上の精度低下を無くしているだけでなく、導管1600を片持梁構造としたことによって大量生産においても導管1600の上述インク受け口1500に対する安定した圧接状態が得られる。本例では、このような圧接状態で封止用接着剤をインク供給部材600の側から流し込むだけで、より完全な連通状態を確実に得ることができる。なお、インク供給部材600の支持体300に対する固定は、支持体300の穴1901、1902に対してインク供給部材600の裏面側ピン(不図示)を貫通突出させた上、その支持体300の裏面側に突出した部分を熱融着することで容易に行われる。なお、この熱融着された裏面側のわずかな突出領域は、インクタンクITのインクジェットユニットIJU取付面側壁面のくぼみ(不図示)内に収められるのでユニットIJUの位置決め面を正確に確保することができる。

【0024】(B) インクタンクIT構成説明

インクタンクITは、図2に示すようにカートリッジ本体1000と、後に詳述するインク吸収体群900とインク吸収体群900をカートリッジ本体1000の上記ユニットIJU取付面とは反対側の側面から挿入した後、これを封止する蓋部材1100とで構成されている。

【0025】900はインクを含浸させるための吸収体であり、カートリッジ本体1000内に配置される。

【0026】1200は上記各部100~600からなるユニットIJUに対してインクを供給するための供給口であると共に、当該ユニットIJUをカートリッジ本体1000の内部に配置する前の工程でインクを注入す

ることにより吸収体900のインク含浸を行うための注入口でもある。

【0027】本例のインクタンクITでは、インクの供給が可能な部分は、大気連通口1401とこの供給口1200となるが、インク吸収体900からのインク供給性を良好に行うために本体1000内にはリブ2300が、また蓋部材1100には部分リブ2301、2302が設けられていて、これらにより形成されたタンク内空気存在領域があり、かかる空気存在領域が大気連通口1401側からインク供給口1200に最も遠い角部領域にわたって連続的に形成されているので、吸収体900へのインクの良好かつ均一な供給を、この供給口1200側から行うことができる。

【0028】このことは実用上極めて有効であって、インクタンクITはカートリッジ本体1000の後面において、キャリッジ移動方向に平行なリブ2300を4本有し、吸収体900が後面に密着することを防止している。また、部分リブ2301、2302は、リブ2300に対して対応するその延長上の蓋部材1100の内面に設けられているが、リブ2300とは異なり、分割された状態となっていて、空気存在空間を前者より増加させている。なお、部分リブ2301、2302は蓋部材1100の全面積の半分以下の面に分散されており、かくしてこれらのリブによりインク吸収体900のタンク供給口1200から最も遠い角部の領域のインクをより安定させつつ、しかも確実に、供給口1200側に毛管力で導くことができる。1400は大気連通口1401の内方に配置される撥液材であり、これにより大気連通口1401からのインク漏洩が防止される。

【0029】前述したインクタンクITのインク収容空間は長方体形状であり、その長辺がカートリッジ本体1000の側面となるので上述したリブの配置構成は特に有効であるが、キャリッジの移動方向に長辺を持つ場合または立方体の場合は、蓋部材1100の全体にリブを設けるようにすることでインク吸収体群900からのインク供給を安定化できる。限られた空間内にインクをできるだけ収納するためには直方体形状が適しているが、この収納されたインクを無駄なく記録に使用するためには、上述したように、角部の領域に近接する2面領域に上記作用を行えるリブを設けることが重要である。

【0030】さらに本実施例におけるインクタンクITの内面リブは、直方体形状のインク吸収体900の厚み方向に対してほぼ均一な分布で配置されるので、このことは、吸収体900全体のインク消費に対して、大気圧分布を均一化しつつインク残量をほとんど無ならしめることができるために重要な構成となる。さらに、このリブの配置上の技術思想を詳述すると、直方体の4角形上面においてインク供給口1200の投影位置を中心として、長辺を半径とする円弧を描いたときに、その円弧よりも外側に位置する吸収体に対して、大気圧状態が早期

に与えられるようにその円弧よりも外側の面上に上記リブを配設することが重要となる。この場合、タンクの大気連通口は、このリブ配設領域に大気を導入できる位置であれば、本例の位置に限られるものでないことは勿論である。

【0031】加えて、本実施例では、インクジェットヘッドカートリッジIJCのヘッドIJHに対する後面を平面化して、装置に組み込まれたときの必要スペースを最小化ならしめるとともに、インクの収容量を最大化している構成としているために、装置の小型化を達成できるだけでなく、カートリッジIJCの交換頻度を減少できるという優れた利点を得られる。そして、インクジェットユニットIJUを一体化するための空間の後方部を利用して、そこに、大気連通口1401用の突出部分を形成し、この突出部分の内部を空洞化して、ここに前述した吸収体900厚み全体に対する大気圧供給空間1402を形成している。このように構成することで、従来には見られない優れたカートリッジを提供することができた。

【0032】なお、この大気圧供給空間1402は、従来よりもはるかに大きい空間であり、上記大気連通口1401が上方に位置しているの、何らかの異常で、インクが吸収体900から遊離しても、この大気圧供給空間1402により、そのインクが一時的に保持されて、再びインクを確実に吸収体900に回収させることができる。

【0033】図4はインクタンクITを上記ユニットIJUが取付けられる面の側から見て示すもので、ここでL₁はインク吐出口形成部材400の突出列のほぼ中央を通り、タンクITの底面もしくはキャリッジ表面の載置基準面に平行な直線であり、図2に示す支持体300の孔312、312に係合する2つの位置決め突起1012、1012がそれぞれこの直線L₁上にある。この突起1012の高さは支持体300の厚みよりわずかに低く、支持体300の位置決めを行う。また、図4で直線L₁の延長上には図5に示すキャリッジHCの位置決め用フック4001の90°角に係合面4002に係合する爪2100が配設されていて、キャリッジHCに対する位置決めの作用力がこの直線L₁を含む上記基準面に平行な面領域で作用するように構成されている。図5で後述するが、このような関係により、インクタンク自体の位置決め精度をヘッドIJHの吐出口の位置決め精度と同等にまで高めるといった効果が得られる。

【0034】また、支持体300のインクタンク側面への固定用孔1900、2000のそれぞれに対応するインクタンクの突起1800、1801は前述の突起1012よりも長く、支持体300を貫通して突出した部分を熱融着して支持体300をその側面に固定するためのものである。そこで上述の線L₁に垂直でこの突起1800を通る直線をL₂、突起1801を通る直線をL₃、

としたとき、直線L₂上には上記供給口1200のほぼ中心が位置することになり、供給口1200と供給管2200との結合状態を安定化する作用をし、落下や衝撃によってもこれらの結合状態への負荷を軽減することができる。また、直線L₂とL₃とは一致しておらず、ヘッドIJHの吐出口側の突起1012周辺に突起1800、1801が存在しているので、さらにヘッドIJHのタンクに対する位置決めの補強効果が得られる。なお、L₂で示される曲線は、インク供給部材600の装着時の外壁位置である。突起1800、1801はその曲線L₂に沿っているの、ヘッドIJHの先端側構成の重量に対しても充分な強度と位置精度を与えている。2700はインクタンクITの先端ツパで、図5に示すようにキャリッジHCの前板4000の溝孔に挿入されて、インクタンクITの変位が極端に悪くなるような異常変位に対して備えている。また、図4及び図5に示す2101は、キャリッジHCに対する抜け止めで、キャリッジHCの不図示のバーに対して設けられ、カートリッジIJCが後述の用に旋回装着された位置でこのバーの下方に侵入して、不要に位置決め位置から離脱させる上方方向への力が作用しても装着状態を維持するための保護用部材である。

【0035】インクタンクITは、ユニットIJUが装着された後に蓋800により覆蓋されることで、ユニットIJUを下方開口を除き、取囲む形となるが、インクジェットヘッドカートリッジIJCとしては、キャリッジHCに搭載するための下方開口部がキャリッジHCに近接するため、実質的にはここに4方包囲空間が形成されることになる。従って、この包囲空間内にあるヘッドIJHからの発熱がこの空間内に溜り、保温空間として有効となるものの長期連続使用の場合は、わずかながら昇温する結果を生じる。このために本実施例では、支持体300の自然放熱を助けるためにカートリッジIJCの上方面に、この空間よりは小さい幅のスリット1700を設けて、昇温を防止しつつユニットIJU全体の温度分布の均一化を図り、環境に左右されないようにした。

【0036】さて、インクジェットヘッドカートリッジIJCとして組立てられると、インクはカートリッジ内部で供給口1200、支持体300に設けた孔320およびインクタンクITの中裏面側に設けた不図示の導入口を介してタンク内に供給され、その内部を通った後、導出口から適宜の供給管および天板1300のインク導入口1500を介して共通液室内へと流入する。以上におけるインク連通用の接続部には、例えばシリコンゴムやブチルゴム等のパッキンが配設され、これによって封止が行われてインク供給路が確保される。

【0037】なお、本実施例においてはIJHの天板1300には耐インク性に優れたポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニレンオキサイド、ポリブ

ロビレンなどの樹脂が用いられ、また、インク吐出口形成部材400と共に金型内で一体に同時成型される。

【0038】上述のように、インク供給部材600、天板300とインク吐出口形成部材400とを一体化した部材およびインクジェットヘッドカートリッジ本体1000をそれぞれ一体成形部品としたので組立て精度が高水準になるばかりでなく、大量生産の品質向上に極めて有効である。また部品点数の個数は従来に比較して減少できているので、優れた所望特性を確実に発揮できる。

【0039】また、本実施例では、上記組立後の形状において、図2ないし図4で示されるように、インク供給部材600は、その上面部603がインクタンクITのスリット1700を備えた屋根部の端部4008との間に図3に示したようにスリットSを形成し、また、部材600の下面部604と底部蓋800が接着される薄板のヘッド側端部4011との間には上記スリットSと同様のスリット（不図示）が形成される。このようにしてインクタンクITとインク供給部材600との間に形成したスリットにより、上記スリット1700の放熱を一層促進させる作用を実質的に行うとともに、タンクITへ加わる不要な圧力があってもこれを直接供給部材、強いてはインクジェットユニットIJTへ及ぼすことを防止する効果が得られる。以上述べたように、本実施例の上記構成は、従来には無い構成であって、それぞれが単独で有効な効果をもたらすと共に、複合的にも各構成要件によって相乗的な各種の構成効果をもたらすことができる。

【0040】(C) キャリッジHCに対するインクジェットヘッドカートリッジIJCの取付説明

図5において、5000はプラテンローラで、記録媒体Pを紙面下方から上方へ案内する。キャリッジHCは、プラテンローラ5000に沿って移動するもので、キャリッジHCにはその前方プラテン側に、インクジェットヘッドカートリッジ(IJC)1000の前面側に位置する前板4000（厚さが例えば2mm）と、カートリッジ1000の配線基板200のパッド201に対応するパッド2011を具備したフレキシブルシート4005およびこれを裏面側から各パッド2011に対して押圧する弾性力を発生するためのゴムパッドシート4007を保持する電気接続部用支持板4003と、インクジェットカートリッジ1000を記録位置に固定するための位置決め用フック4001とが設けられている。

【0041】前板4000は位置決め用突起4010をカートリッジの支持体300の前述した位置決め突起2500、2600にそれぞれ対応して2個有し、カートリッジ1000の装着後はこの突出面4010に垂直な力が付加される。このため、不図示の複数の補強用リブが力の方向に沿って前板4000のプラテンローラ側に、設けられている。なお、このリブは、カートリッジIJC装着時の前面位置L₁よりもわずかに（約0.1

mm程度）プラテンローラ側に突出しているヘッド保護用突出部をも形成している。

【0042】電気接続部用支持板4003は、補強用リブ4004を紙面とは垂直の方向に複数有し、プラテン5000側からフック4001側に向って個々の側方への突出割合を漸減させることにより、カートリッジ装着時の位置を図のように傾斜させるための機能を持たせている。また、支持板4003は電氣的接触状態を安定化するため、上記2つの位置決め用突出面4010がカートリッジ1000に及ぼす作用方向と逆方向に、カートリッジ1000への作用力を及ぼすためのフック側の位置決め面4006を突出面4010に対応して2個有し、これらの間にパッドコンタクト域を形成すると共にパッド2011対応のボッチ付ゴムシート4007のボッチの変形量を一義的に規定する。これらの位置決め面4006は、カートリッジ1000が記録可能な位置に固定されると、配線基板300の表面に当接した状態に保たれる。

【0043】なお、本実施例では、さらに配線基板300のパッド201を前述した線L₁に関して対称となるように分布させているので、ゴムシート4007の各ボッチの変形量を均一化してパッド2011と201との当接圧をより安定化させることができる。本実施例のパッド201の分布は、上方、下方2列、縦2列である。

【0044】フック4001は、固定軸4009に係合する長孔を有し、この長孔の移動空間を利用して図の位置から反時計方向に回転した後、プラテンローラ5000に沿って左方側へ移動することでキャリッジHCに対するカートリッジ1000の位置決めを行う。このフック4001の移動はどのようなものでも良いが、レバー等で行える構成が好ましい。いずれにしてもこのフック4001の回転時にカートリッジ1000はプラテンローラ5000側に移動しつつ位置決め突起2500、2600が前板の位置決め面4010に当接可能な位置へ移動し、フック4001の左方側移動によって90°のフック面4002がカートリッジ1000の爪2100の90°面に密着しつつカートリッジ1000を位置決め面2500、4010同志の接触域を中心に水平面内で回転させて最終的にパッド201、2011同志の接触が始まる。

【0045】かくしてフック4001が所定位置、すなわち固定位置に保持されると、パッド201、2011同志の完全接触状態と、位置決め突起2500、4010同志の完全面接触と、90度面4002およびその爪の90度面の2面接触と、配線基板300と位置決め面4006との面接触とが同時に形成されてキャリッジに対するカートリッジIJCの保持が完了する。

【0046】(D) インクジェット装置の説明

図6は本発明にかかるインクジェット装置の構成の一例を示す。ここで、5003はキャリッジHCを矢印aお

よびb方向に案内する案内軸、5004はリードスクリュウ5005に形成されている螺旋溝であり、キャリッジHCはリードスクリュウ5005の正逆回転に従って案内軸5003に沿って矢印aまたはb方向に移動する。そして、移動しながらキャリッジHCに搭載されたインクジェットヘッドカートリッジIJCのインクジェットヘッドIJHにより記録シートPに向けて記録が行われる。

【0047】5013はキャリッジ駆動モータ、5009、5011は駆動モータ5013の駆動力をリードスクリュウ5005に伝達するためのギヤ、5002は記録シートPをプラテン5000に向けて押付けているシート押え板である。また、本実施例では開口部5023を有し、インクジェットヘッドIJHの吐出面形成部材400（図2参照）を覆蓋するキャップ部材5022、これに連結され、回復動作時にキャップ部材5022を介してヘッドIJHからインクを吸引する吸引手段5015、さらに回復動作の前後等に使用されるクリーニングブレード5017、キャップ部材5022を支持する支持部材5016を具えていて、クリーニングブレード5017は部材5019を介して矢印方向に移動させられ、ヘッドの吐出面を掃拭する。

【0048】5021はギヤ5010、カム5020を介して吸引手段5015を駆動するためのレバーであり、吸引動作時には駆動モータ5013により不図示のクラッチ切換手段および上述の伝達手段を介してその駆動力が伝達される。また、5007および5008はキャリッジHCのホームポジションを検知するためのフォトカプラであり、キャリッジHCに設けられた吐出レバー5006の光路が遮断により、ホームポジションが検知され、駆動モータ5013の正逆回転方向の切換等が行われる。

【0049】なお、本実施例ではこれらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジHCがホームポジション側領域にきたときにリードスクリュウ5005の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の作動を行うように構成されるものであれば、どのような構成であってもよい。ただ、本実施例は本発明にとって好ましい構成例を示したものである。

【0050】続いて図1により本発明にかかるインクジェットヘッドユニットIJUの構成について詳述する。

【0051】ここで、1300はインク供給路15と共に共通液室10および複数の並列する液路12が凹部として形成されたインクジェットヘッド用天板である。その前端部にはインク吐出口形成部材400が前だれ状に一体に形成されており、さらにヒータボード100と例えば接着剤により固定されて上記の共通液室10および液路12が形成されるもので、本実施例においてはかかる天板1300をポリサルフォンで形成した。11はイ

ンク吐出口であり、さらにヒータボード100上の各液路12形成部にはインク吐出エネルギー発生素子として不図示の電気熱変換体が設けられていて、その選択的駆動により対応するインク吐出口11からインクが吐出される。

【0052】さらにまた、同図に示すように、インク供給路15の上部にはインク供給管形成部材20のインク供給路21が接続されていて、図2に示したインクタンクITからインクがインク供給路21および15を経て共通液室10に供給される。なお、インク供給管形成部材20には、インク供給路21を後述するような形状に形成し易くするために変性PPO（ポリフェニレンオキサイド）を使用した。ただし、天板1300やインク供給路形成部材20の形成にあたっては上述したような材料に限られるものではなく、供給路の断面形状が自在に成形し易いものであればよく、汎用の熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂の中から上述の特性を有するものを選んで使用することができる。

【0053】さて、以上に述べたようなインクジェットヘッドユニットIJUにおいて、本発明者らはそのインク供給路21や15の断面形状が気泡の滞留に大いに関係することを実験結果に基づいて見出した。すなわち、インク供給路のインク通過断面を種々な形状として、供給路に導かれるインク中に気泡が混在する状態を作り出し、さらにこのような気泡がインク供給路の断面を占領するようになるまで生長させて見た。その結果、インク供給路の断面を例えば図7に示すような形状とした場合、その断面の(a)に示した最大内接円領域（円形領域と呼び、その面積をAとする）Cに対して、気泡30が占有する領域は(b)に示すようになり、断面の四隅に設けた溝部（円外領域という）31のうち、気泡30がその一部に食い込むものの、界面張力によってその入口にメニスカスが形成され、斜線を施した部分にインクの流通を許容する部分（以下で流通領域という）32が確保されることを確認した。

【0054】このことは、液体中の気体が常に球形に保たれようとする物性によるもので、ここで、断面の総面積をSとすると、総面積Sと上記の最大内接円面積Aとの間には次の数1で表わす関係のあることが確認できた。

【0055】

【数1】 $A \leq 0.8S$ また、図7の(c)に示すように溝部31の断面で占める面積の割合を少なくし、数1が成立しない状態とすると、気泡30が溝部31の底部にまで侵入し、流通領域32が溝部31の両隅に限定されてしまうことによって、十分なインクの流通が得られなくなり、吐出に十分なインクが液路12（図1参照）に供給されないことから吐出が不安定になったり、高い周波数での駆動に追従した吐出が得られなくなる。

【0056】このことは、インク流通領域32の面積

(S-A)と、インク液路12(図1参照)の面積Bとの間に次の数2を満足させる必要のあることを意味する。

【0057】

【数2】 $(S-A) \geq B$

ただし、好ましくは(S-A)が2B以上であることが望ましい。

【0058】さらに、最大内接円Cの面積Aと供給路断面の総面積Sとは次の数3によって限定される関係に保たれることが最も望ましく、かかる条件が満足される場合、吐出動作中移動しなかった供給路15、21中の気泡が吸引回復時には十分な流量が確保されることにより排出可能であることを確認した。

【0059】

【数3】 $0.4S \leq A \leq 0.8S$

なお、このことは、最大内接円面積Aが例えば総面積Sの0.4を占めることによって、吸引回復時に加えられる圧力が気泡30に有効に作用するからであると考えられる。

【0060】本実験では、図7の(a)および(b)に示す形状での総面積Sを 1.0mm^2 、最大内接円面積Aを 0.64mm^2 とし、 $A=0.64S$ の関係が保たれるようにしてみたところ、気泡30の集合増大によってもその気泡30が(b)に示すように保たれることが確認できた。また、このような状態では、通常のインク吐出動作時に、気泡30が供給路15、21中に留めおかれるため、共通液室10にまでは侵入せず、このことが集中気泡による不吐出を防止する。

【0061】なお、本実験では個々の液路12の断面形状を上辺が 0.038mm 、下辺が 0.059mm 、高さが 0.044mm の台形状とし、液路数を64個としたので液路断面の合計面積が 0.14mm^2 となった。従って、この場合の1つの液路12における溝部31の合計面積(S-A)と液路面積Bとの間の関係は $S-A=2.6B$ となった。また、電気熱変換体は $3,000\text{Hz}$ で駆動され、1つの吐出口11から1秒間に吐出されるインクの量は約 $8 \times 10^{-5}\text{mm}^3$ であって、64個の吐出口からは約 15mm^3 のインクが吐出された。また、吸引回復時には 100mm^3 のインクを約1秒間で吸引した。

【0062】さらにまた、本実験では粘度が $1.5 \sim 2.0\text{cP}$ のインクを使用した。インクの粘度が高ければ高いほど作用効果が大いことが確認できた。また、本実施例および実験では供給路21や15の断面に所望の形状が得られ易いように、供給管形成部材20には変性PPOを、また、天板1300にはポリサルフォンを用いたが、その形成材料は、これらに限られるものではなく、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂材料のうちから上述したように断面形状が自在に形成し易く、かつ、その他の性質がヘッドとして好適なものをいれればよいこ

とというまでもない。

【0063】図8および図9は供給路21等の断面形状をそれぞれ四角および三角とした例を示し、これらの場合も最大内接円Cの面積Aが総面積Sの0.8以下に保たれるので有効である。さらにまた、図示はしないが、例えば星形等、周囲に多数の平行溝が形成されるようにしてもよい。

【0064】また、上述の実施例および実験ではインクジェットヘッドIJとITとが一体型のディスポーザブルのインクジェットヘッドカートリッジIJCの場合について述べたが、本発明の適用は、これに限られるものではなく、ヘッドとインク供給源とは別体のものおよび、その双方または一方が使い捨てでないものにも本発明が適用できることはいうまでもない。

【0065】(その他)なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱変換体やレーザー光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生じさせる方式の記録ヘッド、インクジェット装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式のものではインクの状態変化時に発生した気泡が消泡時にインク内へ溶存ガスとして再溶解する。従って、インク中の溶存ガス量が他のインクジェット方式に比べて多くなる傾向があり、かかる気泡の生長によってインクの吐出が妨げられるものを防止する効果が得られるからである。

【0066】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体(インク)内に気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0067】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、インクジェットヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0068】さらに、インクジェット装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプのヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのようなインクジェットヘッドとしては、複数のヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個のヘッドとしての構成のいずれでもよい。加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプのインクジェットヘッド、あるいはヘッド自体にタンクが一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプのインクジェットヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0069】また、本発明にインクジェット装置の構成として設けられる、インクジェットヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、インクジェットヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

【0070】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0071】さらに加えて、本発明インクジェット装置

の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であつてもよい。

【0072】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、インク供給路により共通液室に供給されたインクを複数の液路に導き、個々の該液路から吐出口を介して前記インクを吐出させ、記録を行うインクジェットヘッドユニットにおいて、前記インク供給路の断面を、気泡の存在を許容する円形領域と、該円形領域の周囲から突設され、前記気泡の拡大を界面張力によって拒否可能な隅部を有し、該隅部を介して前記複数の液路に前記インクの供給が可能な円外領域とからなるので、

(1) 供給路に気泡が存在していても、気泡が入り込めない領域が形成されるため、インクを供給する流通領域が確保される。

【0073】(2) 吐出不良頻度が大幅に減少するため、回復操作の回数が減り、回復操作に伴うインク消費を節約することができる。すなわちランニングコストを下げることができる。

【0074】(3) 回復操作に伴う廃インクを収容するスペースを大幅に削減することができ、省スペース化に貢献できる。

【0075】(4) 供給路中に発生した気泡を滞留させたままに保つことができるので、共通液室に気泡を導入させることなく、不吐出になるまでの寿命をのばすことができる。

【0076】などの優れた効果を有するインクジェットヘッドユニット、インクジェットヘッドカートリッジおよびインクジェット装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるインクジェットヘッドユニットの構成の一例を示す断面図である。

【図2】本発明インクジェットヘッドカートリッジの構成の一例を分解して示す斜視図である。

【図3】本発明インクジェットヘッドを組立状態で示す斜視図である。

【図4】本発明インクジェットヘッドをインクジェットヘッドユニットを取外した状態で示す斜視図である。

【図5】本発明インクジェットヘッドカートリッジのキャリッジへの装着状態を示す説明図である。

【図6】本発明インクジェット装置の構成の一例を示す斜視図である。

【図7】本発明によるヘッドへの供給路の一例を示す断面図である。

【図8】本発明の他の実施例による供給路の断面図である。

【図9】本発明の他の実施例による供給路の断面図である。

【符号の説明】

- 10 共通液室
11 インク吐出口
12 液路
15, 21 供給路
C 円形領域
20 インク供給管形成部材
30 気泡
31 溝部（円形外領域）

32 流通領域

I J H インクジェットヘッド

I J U インクジェットヘッドユニット

1000 (I J C) インクジェットヘッドカートリッジ

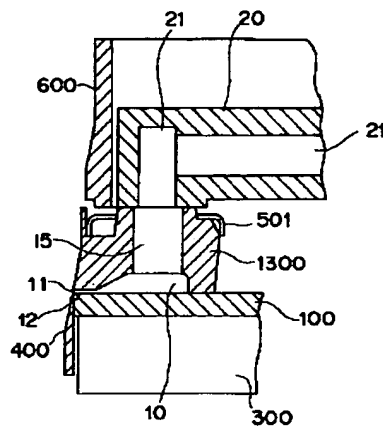
I T インクタンク

100 ヒータボード

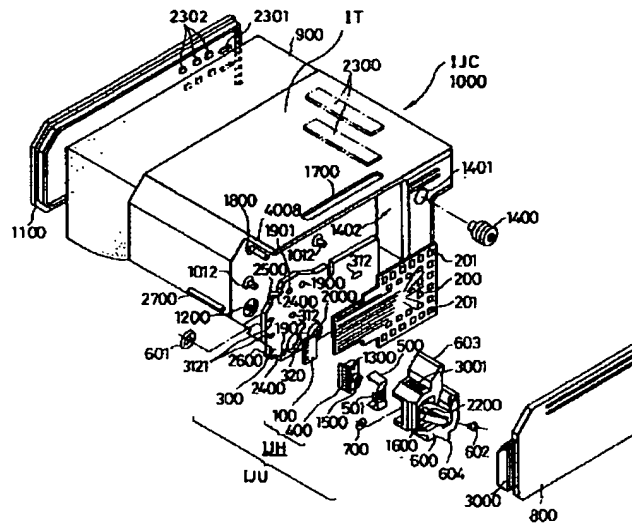
400 インク吐出口形成部材

1300 天井

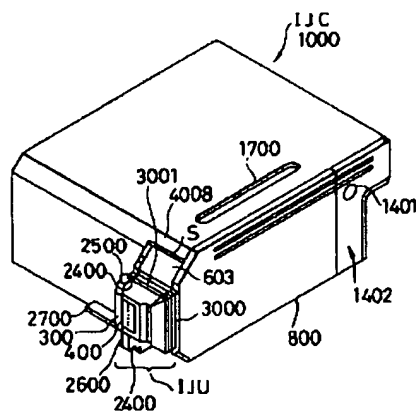
【図1】



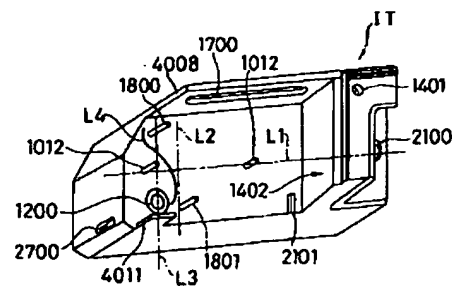
【図2】



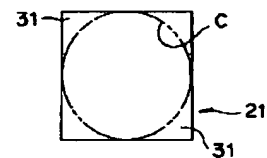
【図3】



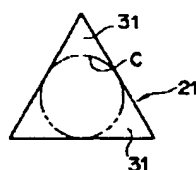
【図4】



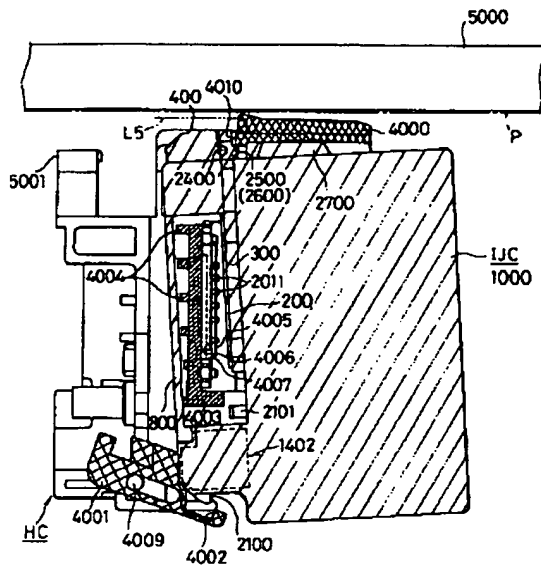
【図8】



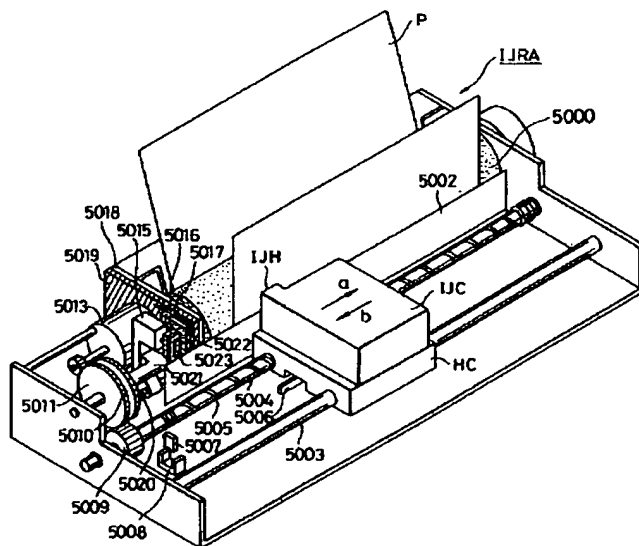
【図9】



【図5】

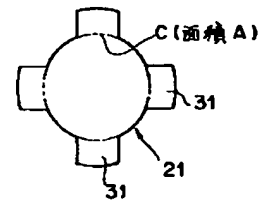


【図6】

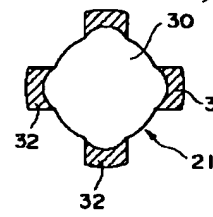


【図7】

(a)



(b)



(c)

